

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-8068

(P2001-8068A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	D 4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/14		H 0 1 L 27/14	D 5 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-179257

(22) 出願日 平成11年6月25日 (1999.6.25)

(71) 出願人 599089055

株式会社京浜アートワーク

東京都品川区西五反田7丁目17番5号

(71) 出願人 592165510

シブレイ・ファ-イースト株式会社

東京都板橋区高島平1丁目83番1号

(72) 発明者 楠 大八郎

東京都品川区西五反田7丁目17番5号 株

式会社京浜アートワーク内

(74) 代理人 100078662

弁理士 津国 肇 (外1名)

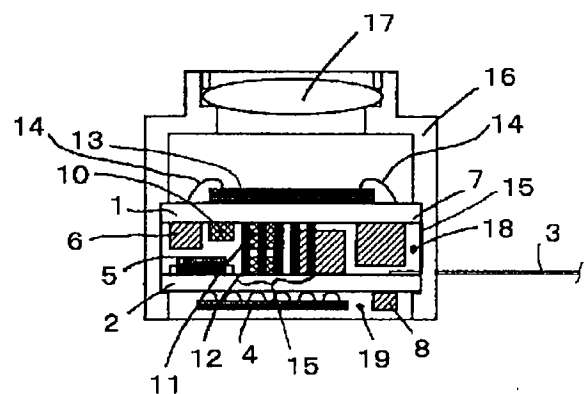
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール

(57) 【要約】

【課題】 電子機器の超小型化へのニーズが高まり、それらの機器へ搭載するセンサ等も、用途や性能上、ノイズが少なく、超小型化されたものが要望されているので、そのような要望に応えることを課題とする。

【解決手段】 回路基板を、センサ素子13の背面に配置するのに適した大きさに分割して複数枚構成(回路基板1、回路基板2)とし、回路基板上に実装する回路素子4~12は可能な限りベア(樹脂パッケージされていない)チップを用い、且つ相互にぶつかり合わないような配置関係とし、前記センサ素子13が配置された回路基板1及び他の回路基板2を上下方向に重積して多層的に配置して実装した後に、隙間18、19を樹脂パッケージすることにより、センサモジュールを立方体化して投影面積を縮小し、超小型化を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光又は画像、温度、湿度、電流、電圧、磁気、電気伝導度、圧力、音又は水素イオン濃度などの何れかの物理・化学量を電気信号に変換するためのセンサ素子と、

前記センサ素子からの電気信号の処理を行うための複数枚の電子回路基板と、前記センサ素子及び電子回路基板に対する電源及び／又は信号の入出力ポート（接続点）とを含み、

前記電子回路基板は前記センサ素子の背面に配置するのに適した大きさに分割して複数枚構成とし、

前記センサ素子が配置された電子回路基板及び他の電子回路基板の全てを上下方向に重積して多層的に配置してパッケージすることにより超小型化したことを特徴とする投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項2】 光又は画像を電気信号に変換するためのセンサ素子と、前記センサ素子からの電気信号の処理を行うための複数枚の電子回路基板と、前記センサ素子及び電子回路基板に対する電源及び／又は信号の入出力ポート（接続点）とを含み、

前記センサ素子が光学的レンズと、前記光学的レンズに対してその焦点距離だけ離隔配置され光を受けて電気的信号を発生するイメージセンサとの、組み合わせよりなることと、

前記電子回路基板は前記センサ素子の背面に配置するのに適した大きさに分割して複数枚構成とし、

前記センサ素子が配置された電子回路基板及び他の電子回路基板の全てを上下方向に重積して多層的に配置してパッケージすることにより超小型化したことを特徴とする投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項3】 前記電子回路基板上に配置すべきICチップなどの回路部品を樹脂パッケージ等の処理前の裸の状態回路基板上に実装し、必要な電気的接続を行った後に全体を一体的に樹脂パッケージしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項4】 前記複数の電子回路基板の少なくとも2枚を上下に重ねて配置するに当り、前記各電子回路基板上に実装すべき回路部品のうちの比較的に嵩高な部品が互にぶつかり合わないような位置関係で、しかも前記重ねの内側に集中的に配置することにより、前記上下に重ねて配置した電子回路基板の相互間隔を狭めるようにして小型化したことを特徴とする請求項1～3に記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項5】 前記複数の電子回路基板の少なくとも2枚を上下に重ねて配置するに当り、受動部品は前記重ねられた電子回路基板の内側に優先的に配置し、ICチップなどの能動部品は前記電子回路基板の外側に優先的に配置して、比較的に嵩高な部品が互にぶつかり合わないような配置を徹底することにより、前記上下に重ねて配

置した電子回路基板の相互間隔を狭めるようにして小型化したことを特徴とする請求項3に記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項6】 前記比較的に嵩高な部品のうちの少なくとも一つを、前記光学的レンズとイメージセンサとが焦点距離だけ離隔配置されることにより生じた空間内の光路を妨げない周辺部分に配置することにより、前記上下に重ねて配置した複数の電子回路基板の相互間隔を狭めるようにして小型化したことを特徴とする請求項4又は5の何れかに記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項7】 前記上下に重ねて配置した複数の電子回路基板間の電気的接続にワイヤーボンディング又はリボンボンディング又はフレキシブル基板を用いたことを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【請求項8】 少なくとも前記センサ素子及び電子回路基板を樹脂モールドにより一体形成したことを特徴とする請求項1～7の何れかに記載の投影面積を小さくし立体化したセンサモジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、各種センサからの電気信号を処理し出力するセンサモジュールに関するものであり、特に小型化するために、前記センサからの電気信号をデジタル信号処理するための電気回路基板を前記センサ素子の背面に配置するのに適した大きさに分割して複数枚構成とし、上下方向に重積して多層的に配置することにより立方体化したセンサモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のセンサ応用回路では、①センサからの信号をDSP（デジタル信号プロセッサ）等を含む電子回路部までケーブルなどを用いて配線していた例

（図5a参照）、②又は、センサの直近にDSP電子回路部を平面的に並列配置していた例、（図5b参照）がある。

【0003】以下に図を用いて、より具体的に説明する。図5aはセンサとして周辺回路規模が比較的に大きいCCDやCMOSなどのイメージセンサ（固体撮像素子）51を用いた例の平面図であり、イメージセンサ51と電子回路基板52とが別体になっており、両者がケーブル57で接続されている。

【0004】図5bは他の実装形態の縦断面を示した図である。図5bにおいて、51はイメージセンサ、52はプリント基板、53は光学系（例えばレンズを含む）、54は半導体などの能動部品、55は抵抗・コンデンサなどの受動部品、56はモジュールの入出力ポートとしての接続ピンである。イメージセンサ51が電子回路基52上に実装されているが、イメージセンサ51

の上方に光学系53が配置されている。この配置では、両者の間隔を焦点距離分だけ離隔しなければならないレンズを含むので、電子回路基板52の背丈が高くなる。また、平面的に部品が並べられているため、その投影面積も大きなものとなっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年あらゆる電子機器の小型化が進んでおり、超小型化へのニーズが高まって来ている。従って、それらの機器へ搭載するセンサ等も、それぞれの用途や性能上、ノイズが少なく、超小型化されたものが要望されている。本発明はそのような要望に応えることを課題とする。

【0006】前記従来技術①の方法（図5a参照）では、センサ部分に限れば超小型化が可能であるが、センサ51から電子回路部52までを結ぶ配線57が必要であり、その配線経路がノイズの影響を受けやすいという弱点、即ち欠点がある。また前記従来技術②の方法（図5b参照）では、センサ51の部分と電子回路基板52の部分に近い配線経路がノイズの影響を受ける問題は回避できるものの、センサ51の部分を含んだ電子回路基板52の高さ及びその全体的な高さを含むサイズが、大きなものになってしまうという問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するため、本発明ではセンサ部と回路部において次のような特徴を備えた一体化構造とすることにした。

①電子回路基板上に実装すべき素子としては可能な限り、樹脂等でパッケージされる前で裸の状態にあるベアチップを用いるか、又はフリップチップ又はチップサイズパッケージを用いる。

②センサ自体についても、可能ならばベアチップを用いる。センサ部分が分解不可能な場合は、そのまま使用する。

【0008】③電子回路基板を分割して、複数枚構成にする。即ち、前記電子回路基板を前記センサ素子の背面に配置するのに適した大きさに分割して複数枚構成とし、前記センサ素子及び複数の電子回路基板の全てを上下方向に重積して多層的に配置することにより、投影面積を相対的に小さくすると共に、奥行きを相対的に大きくして立体化（ビルドアップ）し、引いては、全体の体積を超小型化を実現する。立体化した形状の具体的な例としては、サイコロ形の直方体形状ばかりでなく、隣り合った面が直角に交わらない裁頭角錐形状、円形のレンズ形状に起因する円筒形状、裁頭円錐形状等が挙げられる。

【0009】④回路基板を上下に複数枚重ねる多層構造にする外に、個々の回路基板の表面及び裏面に対する実装部品の分配的な配置を省スペース的に合理化し、更に互いに向き合った回路基板上の実装部品の高低を考慮した部品配置（平均レベルに対して凹レベルの部品と、凸

レベルの部品の対向的な組み合わせ配置）設計を行うことにより、複数の基板間の距離を最小化する。

⑤複数の基板間の電気的接続は、ワイヤーボンディング又はリボンボンディングによって行なう。

【0010】従来の基板間接続にはコネクタ、フラットケーブル、FPC、異方性導電ゴム、金属ピンなどが用いられていたが、本発明のような微細な接続を必要とする場合には不適當であった。そこでワイヤーボンディング又はリボンボンディングによる接続を用いる。しかしながら、ワイヤーボンディング又はリボンボンディングなどでは、機械的強度が弱いという問題がある。

【0011】ワイヤーボンディング、リボンボンディング等の一つの方法としては、予め平面的に並べられた回路基板上でボンディングを行なった後、基板を固定し、折り曲げ治具を用いて隣接する基板を対向させるように、コの字形に折り曲げて、ボンディングを切断しないように樹脂で固定する方法がある。他の方法としては、基板の側面に電極（ボンディングパッド）をメタライズ加工（例えば、メッキ）し、複数枚の基板を樹脂で接着した後、側面の電極同士をボンディングで結び、その後ボンディング部も樹脂で封止する方法がある。ここでは、後述の⑧のように樹脂モールドすることにより問題を解決したが、フレックスTABなどのような屈曲性の優れたFPCを用いてTAB接続によってもよい。

【0012】⑥入出力のためのケーブルは、微細ピッチでの接続が可能のように、FPCを用い、ハンダ又はACF又は熱圧着による金属共晶による（TABのインナーリードの接続法と同様）により行う。

⑦センサの周辺構造体（例えば光学系など）を含めた一体化構造にする。

⑧モジュール（ケース内又は枠内）は樹脂を流し込み固化する。これにより、一体化構造とすること、ならびに、耐環境性を十分なものにすることさらに⑤でのワイヤーボンディング又はリボンボンディングが固定し、十分な機械強度を持つことを可能にする。これらの構成により、センサモジュールのローノイズ、超小型化に寄与することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明が適用可能なセンサとしては、光又は画像、温度、湿度、電流、電圧、磁気、電気伝導度、圧力、音又は水素イオン濃度などの何れかの物理・化学量を電気信号に変換するためのセンサ等が挙げられる。その中の第一の実施形態として、センサ素子が例えばCCDまたはCMOS等のイメージセンサであるビデオカメラ用のセンサモジュールの例を図1に示した。以下、この実施形態について、図1を参照しながら説明することにする。

【0014】図1において、回路基板1及び回路基板2は、センサ素子13がCCDの場合、センサを駆動するための周辺回路及び信号処理のための回路基板であり、

また、センサが駆動のための周辺回路を含むようなCMOSイメージセンサの場合は、信号処理のためのDSP及びその周辺回路のための回路基板であり、ビルドアップ基板などの多層で微細なパターンニングが可能なものを用いる。その材料の一例としては、シプレイ・ファースト社のマルチポジットを用いたプロセスによるビルドアップ基板等が挙げられる。プリント基板1及び2の上には、それぞれ回路部品である抵抗10、11、12、コンデンサ7、8、9、インダクタ6、ならびに表面実装タイプの半導体5（例えば、タイミング回路デバイスやADコンバータやメモリ）が実装されている。これらの接続にはハンダ又は導電性の接着剤を用いる。この例では、回路基板は2枚に分割されているが、さらに多数の部分に分割し上下に重ねて多層化してもよい。

【0015】半導体（信号処理IC）4はフリップチップボンディング又はCSPの場合はハンダボールなどにより接続される。また半導体4においてもワイヤーボンディングによる接続でもよい。この実施例のセンサとして選択されたイメージセンサ13はベア（裸）チップ実装で、ワイヤー14によって接続される。この例ではイメージセンサであるため上記のような実装方法であるが、センサの種類によって実装方法は目的に合うように変更される。

【0016】ここでイメージセンサ13は基板1の上面に実装され、基板1の下面及び基板2にはセンサの周辺回路が実装されているが、基板1の上面にも回路部品が載置されても差し支えない。そのような実施例は後述する。

【0017】回路基板1と回路基板2は、切り離し以前の一枚構成の状態ですべての部品を実装し、回路基板1と回路基板2の間をワイヤボンディング又はリボンボンディング15によって電気的な接続を行い、最終的にボンディング接続以外の部分を切断して切り離し、2枚化する。また、回路基板1又は回路基板2あるいは複数の基板からは、入出力のフレキシブル基板（FPC）3がハンダ又はACF、金属バンプ接続などの低抵抗の接続方法で接続される。

【0018】回路基板1の上面に実装されたイメージセンサ13の上方に光学的レンズ17が配置されるが、光学的レンズ17の主点から焦点距離 f だけの距離を離して配置されなければならない。光学的レンズ17は、イメージセンサ13を実装した回路基板1や回路基板2と共に、ケース（枠）16で一体化構造化される。回路基板1、回路基板2、ケース16、部品相互間等の隙間18、19には、エポキシ系又はシリコン系などの電子機器用の樹脂が充填される。

【0019】センサとしてイメージセンサ13を適用した実施例においては、前の段落で説明したように、焦点距離 f だけ離して光学的レンズを対向して離隔配置する必要があるため、空間的な無駄が生じる。この離隔配置

による無駄な空間を有効利用して、超小型化を更に推進する、第二の実施例を図2に示す。光学的レンズ17とイメージセンサ13とが焦点距離 f だけ離隔配置されることにより必然的に比較的大き目の空間が生じてしまうが、その大き目の空間は隅から隅すみまで完全に利用される訳ではない。空間内の光路を妨げない周辺部分は利用可能であることに着目した。

【0020】そして、本来は回路基板1及び回路基板2の間に配置されるべき回路部品のうちの比較的に嵩高であって、回路基板1及び回路基板2を相互に近接させるのを妨げている回路部品を、光路の周辺部に位置付けするように、回路基板1の上面に配置する。図2はこの状態を図示しており、図1に示された回路基板1及び回路基板2の間隔に比べて、図2における回路基板1及び回路基板2の間隔が狭くなっていること、つまり超小型化が一段と進むこと、を示している。

【0021】図1及び図2ではセンサとして、光学的レンズ17を伴うイメージセンサ13の例を挙げて説明したが、例えば、圧力センサなどでも同様に適用可能である。この実施態様を図3に示す。この場合のセンサは、例えば半導体圧力センサ13aを採用し、電子回路基板としては、温度補正、直線性補正等のためのマイクロコントローラ、場合によってはドライブ回路等含むものを採用する。

【0022】

【発明の効果】図5に示す従来例のセンサモジュール52では、投影面積が約20mm×30mmのサイズで、体積が約20mm×30mm×15mmのサイズであったが、本発明の図1に示す実施例であっても、約60個の部品点数がありながら、投影面積で約1/6の約10mm×10mmのサイズで、体積で約1/9の約10mm×10mm×10mmのサイズにすることが出来た。

【0023】これによりカメラモジュールとしては、電子スチルカメラをはじめ、携帯用のビデオカメラ、ノート型パソコン、携帯電話、携帯端末、ゲーム機、セキュリティなど多くの製品に応用できる。

【0024】また、この方法はイメージセンサだけでなく、図3に示したように、各種の物理・化学量を電気信号に変換するセンサに適用できるため、多くの産業や民生品において、小型化と性能向上に寄与できる。光学的なイメージセンサでない場合には、レンズ特有の焦点距離だけ離隔は位置すべき制約がないので、一層の小型化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施態様である、センサ素子として光学的レンズ及びイメージセンサの組合わせを用いたビデオカメラのセンサモジュールの縦断面図である。

【図2】本発明の第二の実施態様として、電子回路基板上に実装すべき回路部品のうちの比較的に嵩高な部品を、光学的レンズとイメージセンサとが離隔配置される

ことにより生じた空間における、光像の伝達に支障を来たさない周辺部に配置した例を示す縦断面図である。

【図3】本発明の第三の実施態様として、センサを例えば圧力センサとした場合の例を示す縦断面図である。

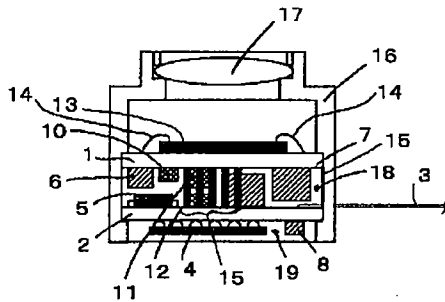
【図4】切り離し以前の一枚構成の状態であって全ての部品を実装し、回路基板1と回路基板2の間を電気的な接続し、最終的にボンディング接続以外の部分を切り離して2枚化する状態を示す図である。

【図5】従来装置を示す図であって、(a)はセンサ素子からの電気信号を、電子回路までケーブル等の配線で送るものとし、(b)はセンサが回路基板上に載置され周辺回路規模が比較的大きい従来装置を示す。

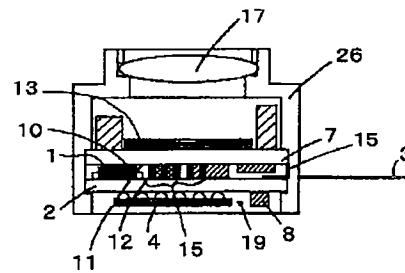
【符号の説明】

- 1、2 電子回路基板
- 3 フレキシブル基板
- 4 半導体
- 6 インダクタ
- 7、8、9 コンデンサ
- 13 センサ素子
- 15 ワイヤボンディング
- 16 ケース
- 17 レンズ
- 18、19 隙間

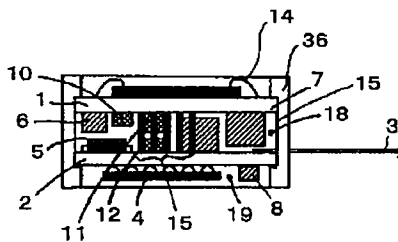
【図1】



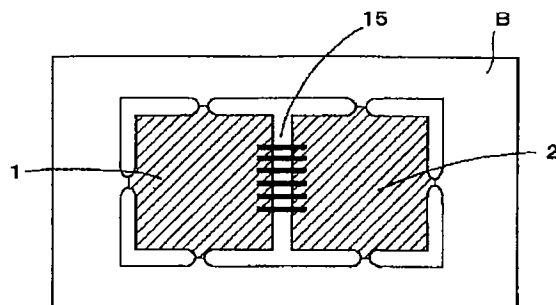
【図2】



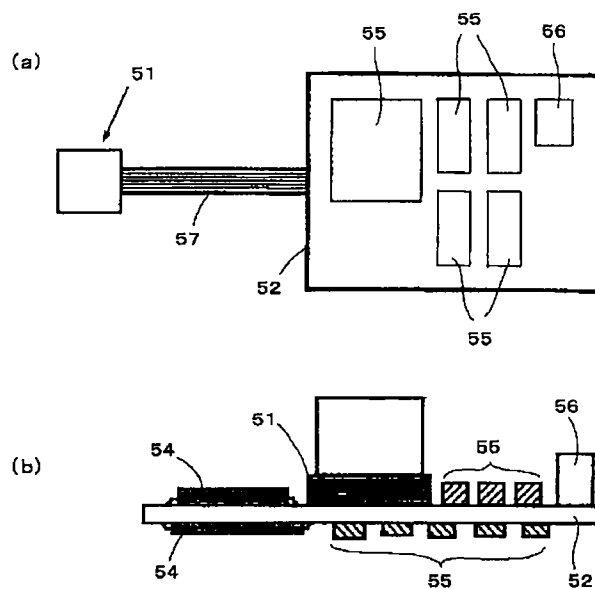
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA05 AA10 AB01 BA10 BA14
GD02 HA20 HA22 HA23 HA24
HA30
5C022 AB44 AC54 AC69

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-008068

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl. H04N 5/225

H01L 27/14

(21)Application number : 11-179257 (71)Applicant : KEIHIN ART WORK:KK

SHIPLEY FAR EAST LTD

(22)Date of filing : 25.06.1999 (72)Inventor : KUSUNOKI DAIHACHIRO

(54) SENSOR MODULE OF STEREOSCOPIC STRUCTURE WITH REDUCED
PROJECTION AREA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a subminiaturized sensor with reduced noise satisfying the application and performance along the needs of the electronic device miniaturization.

SOLUTION: A circuit board is divided into a plurality of boards (circuit board 1 and circuit board 2) to have a size properly accommodated on a rear side of a sensor element 13, and bare chips (not resin-packaged) are employed to the utmost for circuit components 4-12 to be mounted on the circuit boards and they are laid out so that they are not in contact with each other. The circuit board 1 on which the sensor element 13 is mounted and other circuit board 2 are vertically stacked to obtain a multi-layer, gaps 18, 19 are resin- packaged to make the sensor module stereoscopic, thereby reducing the projection area and realizing subminiaturization.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The sensor component for changing which physics and amounts of chemistry, such as light or an image, temperature, humidity, a current, an electrical potential difference, MAG, electrical conductivity, a pressure, a sound, or hydrogen ion concentration, into an electrical signal, Two or more electronic-circuitry substrates for processing the electrical signal from said sensor component, The input/output port (node) of the power source over said sensor component and an electronic-circuitry substrate and/or a signal is included. Divide said electronic-circuitry substrate into the magnitude suitable for arranging at the tooth back of said sensor component, and it is considered as two or more sheet configuration. The sensor module which carried out invagination of the electronic-circuitry substrates with which said sensor component has been arranged, and all other electronic-circuitry substrates in the vertical direction, made small projected area characterized by microminiaturizing by arranging in multilayer and packing, and was solidified.

[Claim 2] Two or more electronic-circuitry substrates for processing the electrical signal from the sensor component and said sensor component for changing light or an image into an electrical signal, The input/output port (node) of the power

source over said sensor component and an electronic-circuitry substrate and/or a signal is included. Said sensor component An optical lens, Only the focal distance consists of combination with the image sensors which isolation arrangement is carried out and generate an electric signal in response to light to said optical lens, Divide said electronic-circuitry substrate into the magnitude suitable for arranging at the tooth back of said sensor component, and it is considered as two or more sheet configuration. The sensor module which carried out invagination of the electronic-circuitry substrates with which said sensor component has been arranged, and all other electronic-circuitry substrates in the vertical direction, made small projected area characterized by microminiaturizing by arranging in multilayer and packing, and was solidified.

[Claim 3] The sensor module which made small projected area according to claim 1 or 2 characterized by carrying out the resin package of the whole in one after mounting passive circuit elements, such as IC chip which should be arranged on said electronic-circuitry substrate, on the circuit board in the state of the nakedness before processing of a resin package etc. and performing required electrical installation, and solidified it.

[Claim 4] By physical relationship to which components bulky [of the passive circuit elements which should be mounted on said each electronic-circuitry substrate] in comparison in arranging at least two of said two or more

electronic-circuitry substrates in piles up and down do not collide with ** And the sensor module which made small projected area according to claim 1 to 3 characterized by miniaturizing by arranging intensively inside said pile as mutual spacing of said electronic-circuitry substrate arranged in piles up and down was narrowed, and solidified it.

[Claim 5] In arranging at least two of said two or more electronic-circuitry substrates in piles up and down, arrange a passive component with the priority to the inside of said piled-up electronic-circuitry substrate, and it arranges active parts, such as IC chip, with the priority to the outside of said electronic-circuitry substrate. The sensor module which made small projected area according to claim 3 characterized by miniaturizing by putting into practice arrangement with which components bulky in comparison do not collide with ** as mutual spacing of said electronic-circuitry substrate arranged in piles up and down was narrowed, and solidified it.

[Claim 6] By arranging into the circumference part which does not bar the optical path in the space where said optical lens and image sensors produced at least one of components bulky [aforementioned] in comparison by carrying out isolation arrangement only of the focal distance The sensor module which made small projected area given in claim 4 or any of 5 they are, and solidified it.

[which is characterized by miniaturizing as mutual spacing of two or more of

said electronic-circuitry substrates arranged in piles up and down was narrowed]

[Claim 7] The sensor module which made small projected area given in any of claims 1-6 characterized by using wire bonding, ribbon bonding, or a flexible substrate for the electrical installation between said two or more electronic-circuitry substrates arranged in piles up and down they are, and solidified it.

[Claim 8] The sensor module which made small projected area given in any of claims 1-7 characterized by really forming said sensor component and an electronic-circuitry substrate by resin mold at least they are, and solidified it.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cube-ized sensor module by dividing the electrical circuit substrate for carrying out digital signal processing of the electrical signal from said sensor into the magnitude suitable for arranging at the tooth back of said sensor component, considering as two or more sheet

configuration, carrying out invagination in the vertical direction, and arranging in multilayer, since it miniaturizes especially about the sensor module which processes and outputs the electrical signal from various sensors.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional sensor application circuit, there are the example (refer to drawing 5 a) and ** which were wiring the signal from ** sensor using the cable etc. to the electronic-circuitry section containing DSP (digital signal processor) etc. or the example which was carrying out the parallel arrangement of the DSP electronic-circuitry section to the latest of a sensor superficially, and (refer to the drawing 5 b).

[0003] Drawing is used for below and it explains more concretely. As a sensor, it is the top view of the example which used the image sensors (solid state image sensor) 51, such as CCD in comparison with a large circumference circuit scale, and CMOS, and image sensors 51 and the electronic-circuitry substrate 52 are another object, and, as for drawing 5 a, both are connected by the cable 57.

[0004] Drawing 5 b is drawing having shown the longitudinal section of other mounting gestalten. For a printed circuit board and 53, as for active parts, such as a semi-conductor, and 55, in drawing 5 b, optical system (for example, a lens is included) and 54 are [51 / image sensors and 52 / passive components, such as resistance and a capacitor, and 56] the contact pins as modular input/output

port. Although image sensors 51 are mounted on the electronic-circuitry radical 52, optical system 53 is arranged above image sensors 51. In this arrangement, since the lens which must isolate both spacing by the focal distance is included, the height of the electronic-circuitry substrate 52 becomes high. Moreover, since components were put in order superficially, the projected area also became big.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The miniaturization of all electronic equipment is progressing in recent years, and the needs for a microminiaturization have been increasing. Therefore, the sensor carried to those devices has few each application and engine-performance tops and noises, and what was microminiaturized is demanded. Let it be a technical problem for this invention to meet such a request.

[0006] Although it can microminiaturize by the approach (refer to drawing 5 a) of said conventional technical **, if it restricts to a sensor part, there is a weak spot, i.e., a fault, where the wiring 57 to which from the sensor 51 to the electronic-circuitry section 52 is connected is required, and the wiring path tends to be influenced of a noise. Moreover, by the approach (refer to drawing 5 b) of said conventional technical **, since the part of a sensor 51 and the part of the electronic-circuitry substrate 52 are near, although the problem by which a wiring path is influenced of a noise is avoidable, there is a problem that the size

containing the height of the electronic-circuitry substrate 52 containing the part of a sensor 51 and its overall height will become big.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, in this invention, it decided to consider as the unification structure equipped with the following descriptions in the sensor section and the circuit section.

** Use a flip chip or a chip-size package, using the bare chip in a naked condition before being packed as much as possible by resin etc. as a component which should be mounted on an electronic-circuitry substrate.

** About the sensor itself, if possible, a bare chip will be used. When a sensor part cannot be decomposed, it is used as it is.

[0008] ** Divide an electronic-circuitry substrate and make it two or more sheet configuration. That is, if depth is enlarged relatively, is solidified (build up) and lengthened while making projected area small relatively by dividing said electronic-circuitry substrate into the magnitude suitable for arranging at the tooth back of said sensor component, considering as two or more sheet configuration, carrying out invagination of said sensor components and two or more electronic-circuitry substrates of all in the vertical direction, and arranging it in multilayer, a microminiaturization is realized for the whole volume. The shape of the shape of a cylindrical shape and a truncated cone etc. to which not only

the rectangular parallelepiped configuration of a die form but the adjacent field originates in the truncated pyramid configuration where a right angle is not crossed, and a circular lens configuration, as a concrete example of the solidified configuration are mentioned.

[0009] ** Minimize the distance between two or more substrates by rationalizing distribution-arrangement of the mounting components to each front face and rear face of the circuit board in space-saving, outside it makes the circuit board into the multilayer structure piled up two or more sheets up and down, and performing the components arrangement (it being opposite combination arrangement of components [of concave level], and components of convex level to average level) design in consideration of the height of the mounting components on the circuit board which faced still more nearly mutually.

** Wire bonding or ribbon bonding performs electrical installation between two or more substrates.

[0010] Although a connector, a flat cable, FPC, anisotropy electrical conductive gum, a metal pin, etc. were used for the conventional connection between substrates, it was unsuitable when you needed detailed connection like this invention. Then, connection by wire bonding or ribbon bonding is used. However, there is a problem that a mechanical strength is weak, in wire bonding or ribbon bonding.

[0011] After performing bonding on the circuit board beforehand put in order superficially as one approaches, such as wire bonding and ribbon bonding, it bends to the typeface of KO and there is the approach of fixing by resin so that bonding may not be cut so that a substrate may be fixed and the substrate which adjoins using a bending fixture may be made to counter. After carrying out metallizing processing (for example, plating) of the electrode (bonding pad) to the side face of a substrate and pasting up two or more substrates by resin as other approaches, there is an approach a bonding area also closes the electrodes of a side face by resin an epilogue and after that by bonding. Although the problem was here solved by carrying out resin mold like the below-mentioned **, it is good also by TAB connection using FPC which was excellent in flexibility, such as FREX TAB.

[0012] ** the metal eutectic according [using FPC so that connection in a detailed pitch may be possible for the cable for I/O] to a pewter, ACF, or thermocompression bonding -- depending (the inner lead of TAB being the same as that of continuation) -- carry out.

** Make it integral construction including the circumference structures (for example, optical system etc.) of a sensor.

** A module (the inside of a case or within the limit) slushes resin, and solidifies. thereby, considering as integral construction and the thing which make a

resistance to environment sufficient thing and for which it is alike especially, wire bonding or ribbon bonding in ** is fixed, and it has sufficient mechanical strength are made possible. These configurations enable it to contribute to the low noise of a sensor module, and a microminiaturization.

[0013]

[Embodiment of the Invention] As a sensor which can apply this invention, the sensor for changing which physics and amounts of chemistry, such as light or an image, temperature, humidity, a current, an electrical potential difference, MAG, electrical conductivity, a pressure, a sound, or hydrogen ion concentration, into an electrical signal etc. is mentioned. As first operation gestalt in it, the example of the sensor module for video cameras whose sensor components are image sensors, such as CCD or CMOS, was shown in drawing 1 . Hereafter, this operation gestalt will be explained, referring to drawing 1 .

[0014] In drawing 1 , in the case of CMOS image sensors which are the circuit board for a circumference circuit for the circuit board 1 and the circuit board 2 to drive a sensor when the sensor component 13 is CCD, and signal processing, and include the circumference circuit for a drive of a sensor, it is the circuit board for DSP for signal processing, and its circumference circuit, and the thing in which detailed patterning is possible is used by multilayers, such as a build up substrate. The build up substrate by the process using multi-POJITTO of a

SHIPUREI Far East company as an example of the ingredient etc. is mentioned.

On printed circuit boards 1 and 2, the resistance 10, 11, and 12 which is passive circuit elements, respectively, capacitors 7, 8, and 9, the inductor 6, and the surface mount type semi-conductor 5 (for example, a timing circuit device, an AD converter, and memory) are mounted. A pewter or conductive adhesives is used for these connection. In this example, although divided into two sheets, the circuit board may be further divided into many parts, and may be multilayered in piles up and down.

[0015] In the case of flip chip bonding or CSP, a semi-conductor (signal processing IC) 4 is connected by the pewter ball etc. Moreover, also in a semi-conductor 4, connection by wire bonding is sufficient. It is chosen as a sensor of this example, and the slack image sensors 13 are raise in basic wages (nakedness) chip mounting, and are connected by the wire 14. In the example here, since it is image sensors, it is the above mounting approaches, but according to the class of sensor, the mounting approach is changed so that the purpose may be suited.

[0016] Although it is mounted in the top face of a substrate 1 and the circumference circuit of a sensor is mounted in the inferior surface of tongue of a substrate 1, and the substrate 2, image sensors 13 do not interfere here, even if passive circuit elements are laid also in the top face of a substrate 1. Such an

example is mentioned later.

[0017] The circuit board 1 and the circuit board 2 mount all components in the state of the one-sheet configuration before separation, make electric connection for between the circuit board 1 and the circuit boards 2 by wirebonding or the ribbon bonding 15, and, finally cut, separate and form parts other than bonding connection into 2 sheet. Moreover, from the circuit board 1, the circuit board 2, or two or more substrates, the flexible substrate (FPC) 3 of I/O is connected with connection methods of low resistance, such as a pewter or ACF, and metal bump connection.

[0018] Although the optical lens 17 is arranged above the image sensors 13 mounted in the top face of the circuit board 1, the distance of a focal distance f is separated from the principal point of the optical lens 17, and it must be arranged. Unification structuring of the optical lens 17 is carried out in a case (frame) 16 with the circuit board 1 and the circuit board 2 which mounted image sensors 13. The clearances 18 and 19, such as the circuit board 1, the circuit board 2, a case 16, and between components, are filled up with the resin for electronic equipment, such as an epoxy system or a silicone system.

[0019] Only a focal distance f is detached, and in the example which applied image sensors 13 as a sensor, as the front paragraph explained, since it is necessary to carry out isolation arrangement of the optical lens face to face,

spatial futility arises. The useless space by this isolation arrangement is used effectively, and the second example which promotes a microminiaturization further is shown in drawing 2 . Although inevitable comparatively oversized space will be generated by carrying out isolation arrangement of the optical lens 17 and the image sensors 13 only for a focal distance f , the oversized space is not necessarily completely used from a corner to finishing [a corner]. It noted that the circumference part which does not bar the optical path in space was available.

[0020] And it arranges on the top face of the circuit board 1 so that it may originally be bulky like a comparison of the passive circuit elements which should be arranged between the circuit board 1 and the circuit board 2 and the passive circuit elements which have barred making the circuit board 1 and the circuit board 2 approach mutually may be positioned at the periphery of an optical path.

Drawing 2 is illustrating this condition and it is shown compared with spacing of the circuit board 1 shown in drawing 1 , and the circuit board 2 that spacing of the circuit board 1 in drawing 2 and the circuit board 2 is narrow, i.e., a microminiaturization progresses much more.

[0021] Although drawing 1 and drawing 2 gave and explained the example of the image sensors 13 accompanied by the optical lens 17 as a sensor, a pressure sensor is applicable similarly, for example. This embodiment is shown in drawing

3 . For example, semiconductor-pressure-sensor 13a is used for the sensor in this case, and the microcontroller for temperature compensation, linearity amendment, etc. and the thing which includes a drive circuit etc. depending on the case are used for it as an electronic-circuitry substrate.

[0022]

[Effect of the Invention] In the sensor module 52 of the conventional example shown in drawing 5 , in the size whose projected area is abbreviation 20mmx30mm, although the volume was the size which is abbreviation 20mmx30mmx15mm even if it is the example shown in drawing 1 of this invention, while there are about 60 components mark -- projected area -- about -- one sixth of about 10 -- mmx10mm size -- the volume -- about -- one ninth of about 10 -- it was able to be made mmx10mmx10mm size.

[0023] Thereby as a camera module, it is applicable to many products, such as a portable video camera, a notebook sized personal computer, a cellular phone, a personal digital assistant, a game machine, and security, including an electronic "still" camera.

[0024] Moreover, since this approach can apply various kinds of physics and amounts of chemistry to the sensor changed into an electrical signal as shown not only in image sensors but in drawing 3 , it can be contributed to a miniaturization and the improvement in the engine performance in many

industries and consumer products. Since elongation does not have the constraint which should be located only in a focal distance peculiar to a lens in not being optical image sensors, much more miniaturization is realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section of the sensor module of the video camera using the combination of an optical lens and image sensors as a sensor component which is the first embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section in the space which produced components bulky [of the passive circuit elements which should be mounted on an electronic-circuitry substrate] in comparison as the second embodiment of this invention by carrying out isolation arrangement of an optical lens and the image sensors showing the example arranged to the periphery which does not cause trouble to transfer of a light figure.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section showing the example at the time of using a sensor as a pressure sensor as the third embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is drawing in which mounting all components in the state of the

one-sheet configuration before separation, and showing the electric condition of connecting, and finally separating and forming parts other than bonding connection into 2 sheet for between the circuit board 1 and the circuit boards 2.

[Drawing 5] It is drawing showing equipment conventionally, and (a) shows what sends the electrical signal from a sensor component with wiring of a cable etc. to an electronic circuitry, a sensor is laid on the circuit board and (b) shows equipment conventionally [with a comparatively large circumference circuit scale].

[Description of Notations]

1 Two Electronic-circuitry substrate

3 Flexible Substrate

4 Semi-conductor

6 Inductor

7, 8, 9 Capacitor

13 Sensor Component

15 Wire Bonding

16 Case

17 Lens

18 19 Clearance